

## REFRIGERATION SYSTEM

Publication number: JP2001255046

Publication date: 2001-09-21

Inventor: Tabei Satoshi; Asami Kazuyuki; Taniguchi Ikutami; Hasegawa Setsu; Oiwa Akira; Ida Yoshio

Applicant: SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: F24F11/02; F25B49/02; F24F11/02; F25B49/02; (IPC1-7): F25B49/02; F24F11/02

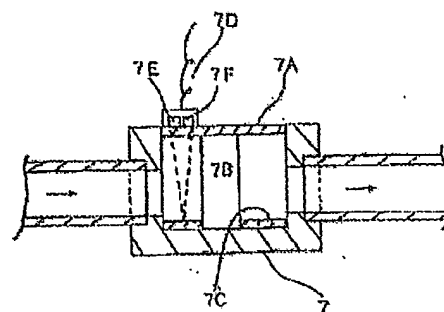
- European:

Application number: JP20000068068 20000313

Priority number(s): JP20000068068 20000313

### Abstract of JP2001255046

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect generating state of flash gas in detail with high accuracy. **SOLUTION:** A refrigerant pipe between a condenser and a pressure reducing unit is provided with a sight glass 7 having an inspection hole for confirming the state of refrigerant flowing through the pipe, a light emitting section 7E provided in the sight glass 7 and emitting light to traverse the refrigerant flowing through the pipe, A light receiving section 7F for receiving light from the light emitting section 7E and outputting a light receiving signal, and means for making a decision whether the quantity of refrigerant is deficient or not based on at least two values of the intensity of the light receiving signal, variation width, inclination of variation and the number of times of oscillation. Since generating state of flash gas can be detected in detail, the decision can be made with high accuracy whether the quantity of refrigerant is deficient or not.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-255046

(P2001-255046A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト <sup>7</sup> (参考)
F 2 5 B 49/02	5 3 0	F 2 5 B 49/02	5 3 0 Z 3 L 0 6 0
	5 2 0		5 2 0 Z 3 L 0 6 1
F 2 4 F 11/02		F 2 4 F 11/02	Z
	1 0 5		1 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-68068(P2000-68068)

(22) 出願日 平成12年3月13日 (2000.3.13)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 田部井 聡

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 浅見 和之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 10011383

弁理士 芝野 正雅

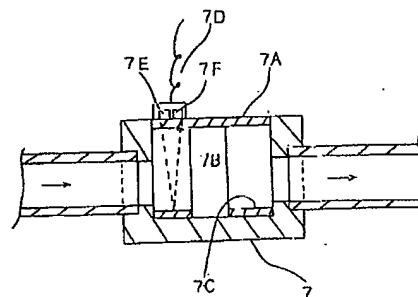
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 フラッシュガスの発生状態を詳細に、かつ、高精度に検出できるようにする。

【解決手段】 凝縮器と減圧装置との間の冷媒管に、この管内を流動する冷媒の状態を視認するための覗窓を具備したサイトグラス7と、該サイトグラス7に設けられて、当該冷媒管の管内を流動する冷媒を横切るように光を射出する発光部7Eと、該発光部7Eからの光を受光して受光信号を出力する受光部7Fと、受光信号の強さ、変化幅、変化の傾き及び振動回数のうち少なくとも2つ以上の値に基づき冷媒量が不足しているか否かを判断する判断手段とを設ける。これにより、フラッシュガスの発生状態を詳細に検出できるようにして冷媒量が不足しているか否かの判断精度を高めるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機と、凝縮器と、減圧装置と、蒸発器とが冷媒管により環状に接続されて冷凍サイクルが形成されてなる冷凍装置において、液冷媒が流動する前記冷媒管に設けられて、当該管内を流動する冷媒の状態を視認するための覗窓を具備したサイトグラスと、

該サイトグラスに設けられて、当該冷媒管の管内を流動する冷媒を横切るように光を射出する発光部と、該発光部からの光を受光して受光信号を出力する受光部と、

前記受光信号の強さ、変化幅、変化の傾き及び振動回数のうち少なくとも2つ以上の値に基づき冷媒量が不足しているか否かを判断する判断手段とを設けたことを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】 前記サイトグラスに発光部から射出された光を反射する反射板を設けて、当該反射板で反射した光が前記受光部で受光されるようにしたことを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項3】 前記判断手段により冷媒量が不足していると判断された場合には、光又は音などで報知する報知装置を備えた制御手段を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の冷凍装置。

【請求項4】 前記冷凍装置が定常運転に達したか否かを判断し、定常運転に達していないと判断した場合には、前記判断手段による判断を停止させる停止手段を設けたことを特徴とする請求項1乃至3いずれか1項記載の冷凍装置。

【請求項5】 前記冷凍装置が定常運転に達したか否かを、当該冷凍装置の運転開始からの経過時間により判定することを特徴とする請求項4項記載の冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷媒管内を流動する冷媒にフラッシュガスが混在するか否かを検出して冷媒量が不足しているか否かを判断できるようにした冷凍装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に冷凍装置は、冷媒を圧縮する圧縮機、冷媒を凝縮させる凝縮器、冷媒を減圧又は絞る減圧装置、冷媒を蒸発させる蒸発器等により形成され、これらが冷媒管により環状に接続されて、この冷媒管に冷媒が封入されている。

【0003】このとき、冷媒管の接続箇所等に何らかの理由で、ピンホール等の漏洩箇所が存在すると、そこから冷媒が徐々に漏洩して、冷媒量が不足した状態となってしまう。

【0004】かかる冷媒量が不足した状態では、冷凍効率が低下してしまうため冷媒の補充及び漏洩箇所の修理等が必要となり、このため冷媒量が不足しているか否か

を調べる必要が生じる。

【0005】冷媒量を調べる方法としては、管内圧力を調べるのが最も直接的な方法であるが、このためには圧力計を冷媒管に接続する等の作業が必要になり面倒であると共に、作業中に冷媒漏れ等が発生する恐れがある。

【0006】そこで、冷媒量が不足してくると液冷媒にフラッシュガスと称される気泡が混じるようになるので、この気泡を検出することにより冷媒量が不足しているか否かを判断することが考えられる。

【0007】このような観点から、例えば特開平7-43052号、特開平8-145518号公報等においては、1対の(2つの)のサイトグラスの両側にそれぞれ発光素子と、受光素子とを設けて、発光素子からの光を受光素子(フォトセンサ)で受光するようにした冷凍装置が開示されている。

【0008】そして、受光素子からの光をフラッシュガスが散乱等することによる受光量変化からフラッシュガスが発生しているか否かを検出し、この検出結果に基づき冷媒量が不足しているか否かを判断するようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成では受光部で受光する光量変化のみによりフラッシュガスが発生しているか否かを検出し、これに基づき冷媒量が不足しているか否かを判断するため、冷凍装置を起動した際の過渡的な状態で発生するフラッシュガスにより冷媒量が不足していると誤判断してしまう問題があった。

【0010】また、定常状態に達しても、冷媒にゴミ等が混入していると正確な判断が困難になる場合があった。

【0011】即ち、冷媒には本来ゴミ等が含まれていないのが理想的であるが、長期間の運転により圧縮機を構成するモータの摺動部等からゴミが発生し、このゴミがサイトグラスに付着したり光を散乱させたりする場合がある。

【0012】このような場合には、受光素子での受光量が減少するので、フラッシュガス発生の有無、即ち冷媒量が不足しているか否かの判断を誤らせてしまう。

【0013】また、一時的にゴミが通過等して散乱を起したような場合にも、光量の変化が生じてしまい、これをフラッシュガスの発生と誤検出してしまう場合があった。

【0014】さらに、フラッシュガスの発生を受光素子で受光する光量変化のみで行うと、発生状況の詳細を得ることが困難であり、このため冷媒不足を知らせる警報も画一的とならざるを得ない問題があった。

【0015】そこで、本発明は、かかるフラッシュガスの発生状態を詳細に、かつ、高精度に検出できるように

すると共に、これに基づき詳細な報知ができるようにした冷凍装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1にかかる発明は、圧縮機と、凝縮器と、減圧装置と、蒸発器とが冷媒管により環状に接続されて冷凍サイクルが形成されてなる冷凍装置において、液冷媒が流動する冷媒管に設けられて、当該管内を流動する冷媒の状態を視認するための視窓を具備したサイトグラスと、該サイトグラスに設けられて、当該冷媒管の管内を流動する冷媒を横切るように光を射出する発光部と、該発光部からの光を受光して受光信号を出力する受光部と、受光信号の強さ、変化幅、変化の傾き及び振動回数のうち少なくとも2つ以上の値に基づき冷媒量が不足しているか否かを判断する判断手段とを設けて、フラッシュガスの発生状態を詳細に検出できるようにして冷媒量が不足しているか否かの判断精度を高めるようにしたことを特徴とする。

【0017】請求項2にかかる発明は、サイトグラスに発光部から射出された光を反射する反射板を設けて、当該反射板で反射した光が受光部で受光されるようにして、フラッシュガスの発生状態を詳細に検出できるようにして冷媒量が不足しているか否かの判断精度を高めるようにしたことを特徴とする。

【0018】請求項3にかかる発明は、判断手段により冷媒量が不足していると判断された場合には、光又は音などで報知する報知装置を備えた制御手段を設けて、詳細な警報を報知できるようにしたことを特徴とする。

【0019】請求項4にかかる発明は、冷凍装置が常運転に達したか否かを判断し、常運転に達していないと判断した場合には、判断手段による判断を停止させる停止手段を設けて、冷媒量が不足しているか否かの判断における誤判断を防止したことを特徴とする。

【0020】請求項6にかかる発明は、冷凍装置が常運転に達したか否かを、当該冷凍装置の運転開始からの経過時間により判定するようにして、冷媒量が不足しているか否かの判断における誤判断を防止したことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図を参照して説明する。図1において、1は冷凍装置で、この冷凍装置1は冷蔵庫や空調機に使用されるものである。

【0022】2は圧縮機、3は送風機50を備えた凝縮器、4はレシーバタンク、5、11はサービスバルブ、6はフィルタドライヤー、7はモイスターインジケータ(サイトグラスに相当)、8は電磁弁(開閉弁)、9は膨張弁(減圧装置)、10は蒸発器、12はストレーナ内蔵のアクュームレータ、13は逆止弁、14はアクュームレータで、これらは冷媒管で環状に接続されて、HC(ハイドロカーボン)冷媒等が循環するようになっ

ている。

【0023】15はレシーバタンク4の出口側の冷媒管と圧縮機2とをつなぐ冷媒管で、この冷媒管15にはストレーナ16とキャピラリーチューブ17とが設けられている。

【0024】19はレシーバタンク4の入口側とアクュームレータ12の入口側とをつなぐ冷媒管で、この冷媒管19にはキャピラリーチューブ20、高低圧圧力スイッチ21、キャピラリーチューブ22とが設けられている。

【0025】図2及び図3にはモイスターインジケータ7を示し、7Aはガラス製の視窓、7Bは水分検部、7Cは反射板、7Dはセンサである。

【0026】なお、センサ7Dは、赤外線を射出する発光部7Eと、赤外線を受光する受光部7Fとにより形成されている。

【0027】図2に示すように、フラッシュガス(泡)23が液冷媒中に存在すれば、このフラッシュガス23で赤外線が散乱され、受光部7Fでの受光量が変化する。

【0028】図4に示す24は制御装置で、センサ7Dからの受光信号や他のセンサからの信号が入力し、圧縮機2、膨張弁9及び報知装置25などを制御するもの(制御手段)であり、また冷凍装置1が過渡的な状態である場合に冷媒の状態検出を一時停止するもの(停止手段)である。

【0029】報知装置25は、例えばランプの点滅、ブザーやアラーム音などの報知音、表示器にて「冷媒漏れあり」の表示や光や記号などで冷媒漏れを示すような方法のうち何れか1つ以上で行うものである。

【0030】次に、この制御装置24の動作を図5を参照して説明する。まず最初に、冷凍装置1の運転が過渡的な状態であるか否かを判断する。これは、運転開始から予め定めた所定時間経過したか否かで判断する(S1)。

【0031】このように所定時間の経過を判断するのは以下の理由による。即ち、運転を開始してから常運転に達するまでの過渡的な状態では、冷媒管に十分な液冷媒が流れておらず、フラッシュガス(泡)を含んだ液冷媒が流れていることがある。

【0032】このような状態で制御装置24が作動してフラッシュガスを検出すると冷媒不足と判断してしまい誤動作となる。そこで、過渡的な状態では、制御装置24による冷媒不足の判断を行わないようにしている。

【0033】この過渡時間は、冷凍装置1の大きさ、容量等により異なるので、本発明では、過渡時間をタイマーの設定時間により予め定めるようにしている。これにより、過渡時間が異なる場合であっても容易に対応できるようになっている。

【0034】所定時間が経過すると、次に負荷の上昇が

所定値以上か否かを判断する(S2)。

【0035】もし、負荷の上昇が所定値以上であれば、過渡的な状態と判断し、センサ7Dからの受光信号が入力しないようにし、またはセンサ7Dからの受光信号を無視する。

【0036】運転開始から所定時間が経過し、かつ、負荷の上昇が所定値以上でなくなるとセンサ7Dからの受光信号を入力する(S3)。

【0037】モイスチャーインジケータ7内を循環する冷媒が液の状態であれば、発光部7Eからの赤外線は反射板7Cで反射され、受光部7Fで受光される。

【0038】この状態であれば、冷媒が漏れている状態でないので、あるいは冷媒が漏れていても漏れている量が少ない状態のため報知は行わない。

【0039】冷媒の漏れが多くなるとモイスチャーインジケータ7内を循環する冷媒にフラッシュガスが混じってくるようになり、発光部7Eからの赤外線はフラッシュガスで散乱されるようになる。

【0040】図6は、フラッシュガスが発生していない場合(図6(a))と、発生している場合(図6(b))とにおける冷媒管中の様子及びそのときの受光部7Fからの受光信号を示した図である。

【0041】同図から解るように、フラッシュガスが発生していないときは発光部7Eからの赤外線は散乱等されことなく反射板7Cで反射されて受光部7Fに受光される。従って、この受光部7Fから出力される受光信号は時間的に変化しない。

【0042】しかし、フラッシュガスが発生すると、受光部7Fに受光される光量に変化し、受光信号もこれに伴い変化して、例えば冷媒の漏れが所定充填量の10%以上になると、受光部7Fでの赤外線の受光量が著しく低下する。

【0043】そこで、この受光信号の変化からフラッシュガスの発生を判断する。判断要素としては、受光信号の信号強度I、受光信号の変化幅D、受光信号の傾きG、受光信号の振動回数N等を列記することができる。

【0044】フラッシュガスが発生すると、信号強度Iは小さくなるので、予め設定された閾値V<sub>th</sub>より信号強度Iが小さくなると、フラッシュガスが発生したと判断することができる。

【0045】しかし、このような信号強度Iの低下は、冷媒にゴミ等が混入している場合にも生じ、閾値V<sub>th</sub>だけではフラッシュガスの発生を正確に判断する事が困難となる。

【0046】ところが、ゴミによる場合は、ゴミが通過したときだけ一時的に信号強度Iが低下したり、又はゴミの密度に依存して振動したりする。

【0047】一方、冷媒不足によりフラッシュガスが発生しているような場合には、信号強度Iは定常的に低下し、また略一定の振動数で振動するようになる。

【0048】そこで、本発明では、判断手段により受光部7Fからの信号強度I、信号強度の変化幅D、信号強度の変化の傾きG、信号強度の振動回数Nのうち少なくとも2つ以上の値に基づき冷媒が不足しているか否かを判断するようにしている。

【0049】一般的にフラッシュガスとゴミによる受光信号の変化を比較した場合、信号強度Iの変化幅D及び変化の傾きGはゴミの方が大きい。

【0050】また、ゴミの場合には信号強度Iの変化は単発的な場合(短時間で回復する場合)が多く、これに対してフラッシュガスの場合は信号変化した後は回復することなく、定常的に振動するようになる。

【0051】従って、信号強度Iが閾値V<sub>th</sub>より小さく、かつ、変化幅D又は変化の傾きGが所定値以上になっているか否かで信号強度Iの変化がゴミによるものかフラッシュガスによるものかを判断することが可能になる。

【0052】また、変化が単発的であるか否か及び変化後の信号強度Iが定常的に振動しているか否かで信号強度の変化がゴミによるものかフラッシュガスによるものかを区別することができるようになる。

【0053】そして、冷媒量が不足している判断すると、制御装置24が図示しない報知装置25を動作させ、使用者に冷媒漏れを報知する。

【0054】このとき、例えば信号強度の変化幅の大きさからフラッシュガスの発生状況、即ち冷媒量の不足状況が判断できるので、冷媒が不足しているが実用上問題のない場合、近い内に保守点検等を必要とする場合、緊急に保守点検を必要とする場合等に分けて報知するように構成することができる。

【0055】報知装置25が働いて報知されると、使用者は、サービスマンに電話したりして冷媒漏れに対応する。

【0056】このように本発明の冷凍装置1では、自動的に冷媒の漏れか否かを判断し、報知するので、サービスマンや、冷凍装置1の運転の管理者の手間を極力省くことができると共に、速やかに冷媒の漏れに対応することができる。

【0057】特に、可燃性のHC冷媒を用いた場合には、漏れた冷媒が燃える(漏れ量が多い場合は爆発する)恐れがあり、速やかな対応が望ましく、この発明によれば、速やかに対応することができる。

【0058】また、この発明によれば、モイスチャーインジケータ7の内壁に反射板7Cを配置するのも比較的容易で、かつ発光部7Eと受光部7Fとを備えたセンサ7Dも覗窓の外側から設置できるので、設置自体が比較的容易であり、既に設置された冷凍装置1にも比較的容易に適用することができる。

【0059】更に、冷凍装置1の運転が過渡的な状態であるか否かを冷凍装置1の運転開始から予め定めた所定

時間の間であるか否かで判定しているの、過渡的な時間は冷凍装置1の大きさや、冷媒の充填量の違い（冷媒管全長の違い）で異なるもの、タイマー時間の設定のみで比較的容易に対応でき、コスト上昇を抑えることが可能になる。

【0060】尚、前述の過渡的な状態とは、運転開始開始から定常運転に至るまでの状態や、急激に負荷が増減してその負荷に追従した運転をしている状態を指すものである。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように請求項1にかかる発明によれば、液冷媒が流動する冷媒管に設けられて、当該管内を流動する冷媒の状態を視認するための覗窓を具備したサイトグラスと、該サイトグラスに設けられて、当該冷媒管の管内を流動する冷媒を横切るように光を射出する発光部と、該発光部からの光を受光して受光信号を出力する受光部と、受光信号の強さ、変化幅、変化の傾き及び振動回数のうち少なくとも2つ以上の値に基づき冷媒量が不足しているか否かを判断する判断手段とを設けたので、フラッシュガスの発生状態を詳細に検出できるようになって、冷媒量が不足しているか否かの判断精度を高めることができるようになる。

【0062】請求項2にかかる発明によれば、サイトグラスに発光部から射出された光を反射する反射板を設けて、当該反射板で反射した光が受光部で受光されるようにしたので、フラッシュガスの発生状態を詳細に検出できるようになって冷媒量が不足しているか否かの判断精度を高めることができるようになる。

【0063】請求項3にかかる発明によれば、判断手段により冷媒量が不足していると判断された場合には、光又は音などで報知する報知装置を備えた制御手段を設けたので、詳細な警報を報知できるようになる。

【0064】請求項4にかかる発明によれば、冷凍装置が定常運転に達したか否かを判断し、定常運転に達して

いないと判断した場合には、判断手段による判断を停止させる停止手段を設けたので、冷媒量が不足しているか否かの判断における誤判断を防止することができるようになる。

【0065】請求項6にかかる発明によれば、冷凍装置が定常運転に達したか否かを、当該冷凍装置の運転開始からの経過時間により判定するようにして、冷媒量が不足しているか否かの判断における誤判断を防止することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明に適用される冷凍装置の回路図である。

【図2】同冷凍装置のモイスターインジケータ（サイトグラス）の平面図である。

【図3】同モイスターインジケータ（サイトグラス）と検知器との関係を示す図である。

【図4】冷凍装置の各機器を示すブロック図である。

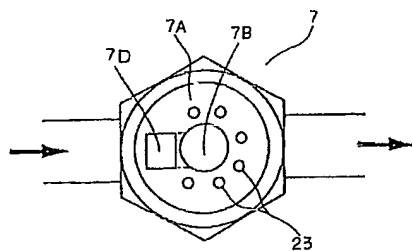
【図5】同冷凍装置の制御動作を示すフローチャートである。

【図6】冷媒管内を流動する液冷媒の状態を説明する図である。

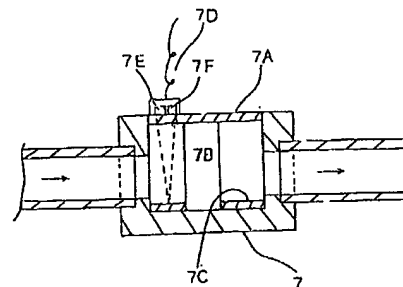
【符号の説明】

- 1 冷凍装置
- 2 圧縮機
- 3 凝縮器
- 7 モイスターインジケータ（サイトグラス）
- 7A 覗窓
- 7C 反射板
- 7E 発光部
- 7F 受光部
- 9 減圧装置
- 10 蒸発器
- 24 制御装置（制御手段、停止手段）
- 25 報知装置

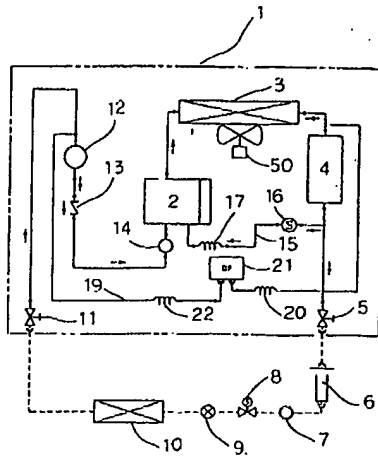
【図2】



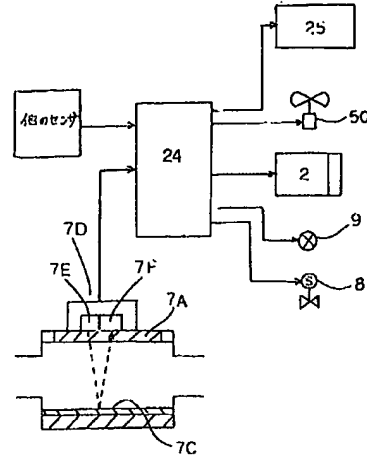
【図3】



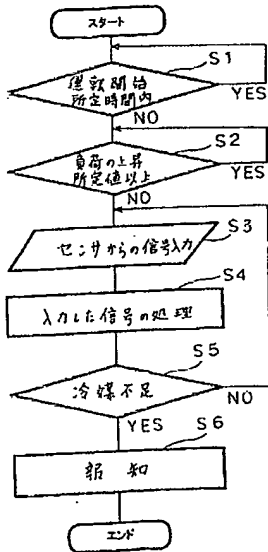
【図1】



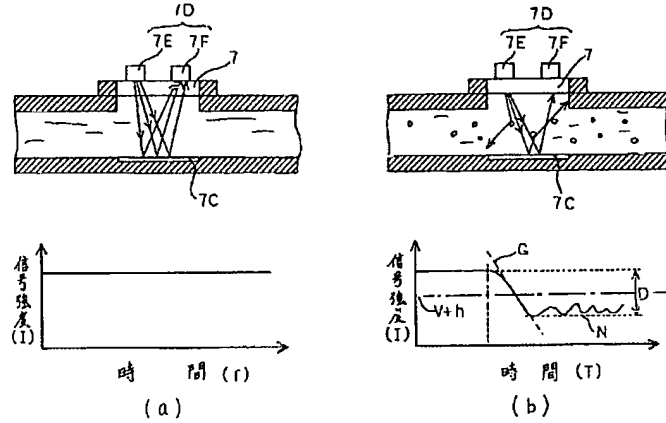
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 谷口 育民  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 長谷川 説  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

!(7) 001-255046 (P2001-255046A)

(72)発明者 大岩 晃  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 井田 芳夫  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内  
Fターム(参考) 3L060 AA01 AA02 CC19 DD01 DD06  
EE01  
3L061 BC07 BD03